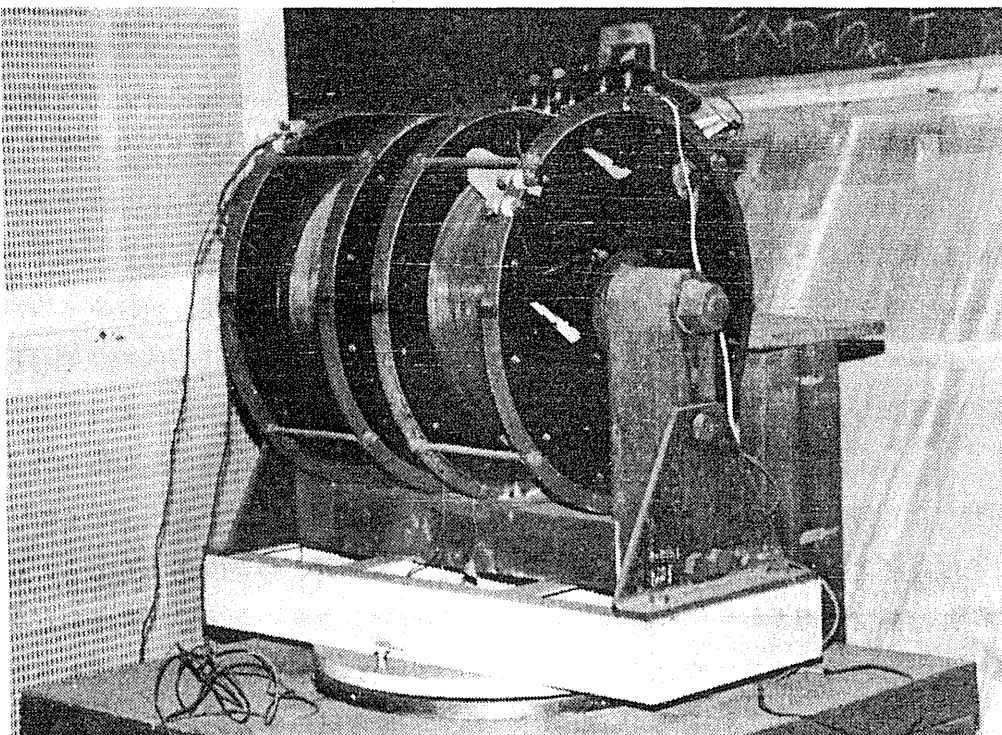


## 黍明期の成果 ( 高分解能 NMR )



1950年に作られた日本で最初の高分解能核磁気共鳴装置 ( 本学 I 棟に保存中 )

1949年、通信講習所を礎に電気通信大学が設立され、希望に燃える新入学生とともに新進気鋭の若手教官が学長寺沢貫一の下に集まってきて学生の教育に当たった。化学では東大の木村健二郎教授の推薦で大学院四年生だった藤原鎮男 (1918〜) が迎えられ講義と化学実験をひとりで担当した。

この時期の化学 (理学第二) 講座の状況は「科学新聞」平成3年9月から平成4年1月まで12回連載の藤原の「わが師わが友わが子弟」に書かれているが、それを参考に描いて見ると化学実験のピーカー1個すらない目黒の校舎での最初の仕事は空いているガレージの土間を実験室のコンクリートにするため、砂利と砂とセメントを自分で購入してきて混ぜ合わせる床作りだ

ったそうである。間もなく調布のD棟が竣工して一般教育が移転することになるが、都市ガスは無く当時はプロパンも無かったから、府中の競馬場から大量の馬糞を運んできてD棟の東端に穴を掘って埋め、醗酵して発生するメタンガスを使って学生実験のバーナーの燃料ガスにしたと言う。因みに一年生の授業は三学科週二回の講義と週一回の実験だから、毎週六コマの講義をし学生実験で週二日の午後を一人でこなしていた。現在の化学の教官の授業負担の約倍であろうか。電気通信大学での化学研究の最初はこのような状況の下で行われた。

1949年6月に学長は米国で金属ゲルマニウムを使って真空管に代わる装置が出来たらしい日本でもやらねばと教官達に持ち掛けた。木村教

## 昔日の機器 番外編

授の秘蔵する 300mg の酸化ゲルマニウムを借り受けてきた藤原は苦心の末、米粒大の金属ゲルマニウムを酸化物から取り出すことに成功する。金属ゲルマニウムを最初に作ったのは日本では電気試験所（後の電子総研）よりも電気通信大学が早かったという。この日本最初の金属ゲルマニウムは直ちに物理や電気工学の教官にパトタッチされたが、トランジスタ化が実現したかどうか、その金属ゲルマニウムのその後の行方はどこかなどは詳らかではない。しかし開学当時の雰囲気を感じられるエピソードである。

翌 1950 年になると今回の主題である核磁気共鳴の装置づくりがはじまる。この手製の装置で日本では最初の核磁気共鳴（NMR）が水素と弗素と臭素とインジウムとナトリウムで検出され、銅の原子核の磁気能率が世界で始めて測定されて米国の原子力委員会に登録され、同じ原子核でも化合物によって周波数が異なること（化学シフトという）がコバルトの原子核でも発見された（1950～1951）。この成果は当時核磁気共鳴の唯一の先進国米国での研究に決してひけを取るものではなかった。

磁気共鳴の最初の発見は 1945 年ソ連のカザン大学（ソ連・タタール自治共和国）のザボイスキーで、硫酸銅を入れた試験管にコイルを巻きつけそれを磁場の中に置いてコイルに高周波電流を流して電波の共鳴吸収を見つけたのである。磁場の中に硫酸銅のような常磁性体を置いてそれに高周波電波を掛けるのは 1930 年代からオランダのホルターが磁気緩和の実験として世界の俊秀を集めて行っていた。ザボイスキーは従来外部磁場の方向とコイルの軸とが同じ方向だったのを、互いに直角に置いたために共鳴吸収の発見になったのである。高周波の光子の角運動

量の方向性のためだった。

翌 1946 年、これに刺激された米国ではハーバード大のパーセル・パウンド・ブレンベルゲン等とスタンフォード大のブロッホは略同時に石油と水に含まれる水素原子の原子核の常磁性の共鳴をそれぞれ異なる手法で発見した。この磁気共鳴の意義の重要さに気付き将来の化学への応用を逸早く指摘したのは北大の応電研の糠沢健二であったが、手製の装置を作り磁気共鳴のシグナルを検出し水素、弗素、臭素、インジウム、ナトリウム、銅、コバルトの原子核の磁気能率を測定したのは電気通信大学の藤原と林昭一（1927～1992）であった。

藤原が核磁気共鳴を始めることになったのは、ハフニウムとジルコニウム等の化学的性質のよく似た同属元素の分析を常に考えていたこともあるが、電気通信大学へ移る直前に始めた高周波滴定が直接のきっかけになっている。高周波滴定は容量分析のビーカーの周りに電線を巻きこれを高周波発信器のコイルとし、滴定で溶液の組成が変わるのをインピーダンスの変化として見るのである。

溶液の水の構造変化と、溶質のイオンや分子の磁性が反映して溶液内の反応が検出され、銅イオンとグリシンの反応など常磁性イオンから磁化率の異なる錯体が形成されるときは特に顕著な変化が見られる。

藤原は電車のなかで友人から磁気共鳴の話をきいた時、今の高周波滴定装置に磁場を掛けるだけで、電波の周波数も回路も似ていると考え、早速研究を始めることにした。

本学元教授 中川直哉